

PAT-NO: JP02002270122A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2002270122 A

TITLE: PLANE TYPE AND METHOD OF
MANUFACTURING THE PLANE TYPE

PUBN-DATE: September 20, 2002

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
OKAZAKI, SABURO	N/A
YAMAGISHI, TOSHIRO	N/A
TAKIGUCHI, YOSHIRO	N/A
NANBA, MASAKAZU	N/A
HIRATA, YOSHIHIKO	N/A
YOKOYAMA, MIKIO	N/A
TANAKA, MITSURU	N/A
ITO, SHIGEO	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
NIPPON HOSO KYOKAI <NHK>	N/A
FUTABA CORP	N/A

APPL-NO: JP2001070797

APPL-DATE: March 13, 2001

INT-CL (IPC): H01J031/28, H01J009/26 , H01J031/38 , H01L027/14 ,
H04N005/30

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent deformation, decentering and inclination of envelopes of a plane type in manufacture.

SOLUTION: The plane type comprises a cathode circuit board 1 with an electron emission source 2a, an upper envelope 30 sealed on the upper surface of the cathode circuit board and a lower envelope 50 sealed

on the lower surface of the cathode circuit board. 12 is a electrode, 13 is a photoelectric converting element, and 8 is a control electrode. The upper/lower envelopes are made to connect with each other of the cathode circuit board. The upper envelope consists of a member 31 fixed to the cathode circuit board, a sealing metal part 33, and a circuit board 11. The control electrode 8 is fixed between the sealing metal part and the member. The upper and lower envelopes are sealed to the cathode circuit board in such a way that the outer surfaces of the parts sealed to the cathode circuit board are substantially in the same shape, and that both envelopes nearly overlap over the whole circumference from the view point in the direction orthogonally crossing the cathode circuit board. When both envelopes are sealed to the upper/lower surfaces of the cathode circuit board 1 to be sealed, the forces applied to the cathode circuit board are stably balanced and even, so that deformation of the cathode circuit board, and decentering or inclination of the circuit board can be prevented.

COPYRIGHT: (C) 2002, JPO

【特許請求の範囲】

【請求項1】 マトリクス状に配設された複数の電子放出源を上面に有する陰極基板と、前記陰極基板の上面に封着される上部外囲器と、前記陰極基板の下面に封着される下部外囲器とを有し、前記上部外囲器内面には外部からの入射光を透過する透光性の電極と光電変換素子が積層して配設され、前記光電変換素子と陰極基板の間には制御電極が配設され、陰極基板には上部外囲器と下部外囲器を連通する孔が形成され、下部外囲器内にはゲッタ部材が配設された平面型撮像装置において、前記上部外囲器は、前記陰極基板に封着材を介して固着されるスペーサ部材と封止金属部と透光性基板から構成され、前記制御電極は、前記封止金属部を介して通電されるように前記封止金属部と前記スペーサ部材の間に挟持されて配設され、前記上部外囲器と下部外囲器は、陰極基板に封着される部分の外周形状が実質的に同一であり、陰極基板に直交する方向から見て、その全周にわたり少なくとも一部が重なり合うように陰極基板を挟んで対面する位置において陰極基板に封着されていることを特徴とする平面型撮像装置。

【請求項2】 マトリクス状に配設された複数の電子放出源を上面に有する陰極基板と、前記陰極基板の上面に封着される上部外囲器と、前記陰極基板の下面に封着される下部外囲器とを有し、前記上部外囲器内面には外部からの入射光を透過する透光性の電極と光電変換素子が積層して配設され、前記光電変換素子と陰極基板の間には制御電極が配設され、陰極基板には上部外囲器と下部外囲器を連通する孔が形成され、下部外囲器内にはゲッタ部材が配設された平面型撮像装置において、前記上部外囲器は、前記陰極基板に封着材を介して固着されるスペーサ部材と封止金属部と透光性基板から構成され、前記制御電極は、前記封止金属部を介して通電されるように前記封止金属部と前記スペーサ部材の間に挟持されて配設され、陰極基板に直交する方向から見て、前記上部外囲器と下部外囲器の一方の陰極基板に対する封着部分が、他方の陰極基板に対する封着部分よりも内側にあり、かつ両封着部分の間隔が周方向に沿って一定の規則性を有するように、前記上部外囲器と下部外囲器が陰極基板を挟んで対面する位置において陰極基板に封着されていることを特徴とする平面型撮像装置。

【請求項3】 前記陰極基板には陰極に通電するための配線が形成され、前記陰極基板の前記スペーサ部材の周囲において前記配線には絶縁棒が配設され、前記封止金属部と配線が短絡しないように構成したことを特徴とする請求項1又は2記載の平面型撮像装置。

【請求項4】 前記下部外囲器は、前記陰極基板に封着される側が開口した箱状部材で形成され、封着材を介して前記陰極基板に固着されることを特徴とする請求項1又は2記載の平面型撮像装置。

【請求項5】 前記下部外囲器は、前記陰極基板に封着材を介して固着される絶縁性のスペーサ部材と封止金属部と基板から構成されたことを特徴とする請求項1又は2記載の平面型撮像装置。

【請求項6】 前記封止金属部の外周に均一な加圧下での封止を行う為の補強棒が配設されたことを特徴とする請求項1又は5記載の平面型撮像装置。

【請求項7】 前記ゲッタ部材は通電加熱することによりゲッタ膜が形成されるもので、通電する為のリード線が下部外囲器と陰極基板の封着部分から左右ほぼ均等の位置になるように導出されたことを特徴とする請求項1又は2記載の平面型撮像装置。

【請求項8】 前記封止金属部は、スペーサ部材と基板の間に係合する段差を有することを特徴とする請求項1又は2又は5記載の平面型撮像装置。

【請求項9】 前記下部外囲器内に配設されるゲッタ部材は、通電または支持する為のリード線が、前記陰極基板と下部外囲器の封着部分を貫通して外部に導出されたことを特徴とする請求項1又は2記載の平面型表示装置。

【請求項10】 前記下部外囲器内に配設されるゲッタ部材は、通電または支持する為のリード線が、基板を貫通して外部に導出されたことを特徴とする請求項5記載の平面型表示装置。

【請求項11】 マトリクス状に配設された複数の電子放出源を上面に有する陰極基板と、前記陰極基板の上面に封着される上部外囲器と、前記陰極基板の下面に封着される下部外囲器とを有し、前記上部外囲器の内面には外部からの入射光を透過する透光性の電極と光電変換素子が積層して配設され、前記光電変換素子と陰極基板の間には制御電極が配設され、陰極基板には上部外囲器と下部外囲器を連通する孔が形成され、下部外囲器内にはゲッタ部材が配設され、前記上部外囲器は、前記陰極基板に封着材を介して固着されるスペーサ部材と封止金属部と透光性基板から構成された平面型撮像装置を製造する為の製造方法であって、陰極基板に電子放出源を形成する工程と、上部外囲器の透光性基板に透光性の電極および光電変換素子を構成する工程と、陰極基板に上部外囲器のスペーサ部材を固着する工程と、陰極基板に下部外囲器を固着する工程と、透光性基板とスペーサ部材の間に封止金属部を介在させた状態で陰極基板及び下部外囲器の少なくとも一方と透光性基板とを相手方に向けて相対的に押圧することにより上部外囲器を封止することを特徴とする平面型製造装置の製造方法。

【請求項12】 マトリクス状に配設された複数の電子放出源を上面に有する陰極基板と、前記陰極基板の上面に封着される上部外囲器と、前記陰極基板の下面に封着される下部外囲器とを有し、前記上部外囲器の内面には外部からの入射光を透過する透光性の電極と光電変換素

子が積層して配設され、前記光電変換素子と陰極基板との間には制御電極が配設され、陰極基板には上部外囲器と下部外囲器を連通する孔が形成され、下部外囲器内にはゲッタ部材が配設され、前記上部外囲器は、前記陰極基板に封着材を介して固着されるスペーサ部材と、封止金属部と、透光性基板とから構成され、前記下部外囲器は、前記陰極基板に封着材を介して固着される絶縁性のスペーサ部材と封止金属部と基板から構成された平面型撮像装置を製造する為の製造方法であって、

陰極基板に電子放出源を形成する工程と、上部外囲器の透光性基板に透光性の電極および光電変換素子を構成する工程と、陰極基板に上部外囲器のスペーサ部材を固着する工程と、陰極基板に下部外囲器のスペーサ部材を固着する工程と、上部外囲器の透光性基板と上部外囲器のスペーサ部材の間及び下部外囲器の基板と下部外囲器のスペーサ部材の間にそれぞれ封止金属部を介在させた状態で上部外囲器の透光性基板と下部外囲器の基板を相手方に向けて相対的に押圧することにより上部外囲器と下部外囲器を封止することを特徴とする平面型製造装置の製造方法。

【請求項13】 請求項11又は12記載の平面型撮像装置の製造方法において、高真空雰囲気中において上部外囲器と下部外囲器を封止する工程を有し、上部外囲器と下部外囲器が高真空状態に保持されることを特徴とする平面型撮像装置の製造方法。

【請求項14】 請求項11又は12記載の平面型撮像装置の製造方法であって、あらかじめ下部外囲器に排気孔を形成する工程と、上部外囲器を陰極基板に封着した後、上部外囲器と下部外囲器の内部を排気して前記排気孔を封止する工程を有することを特徴とする平面型撮像装置の製造方法。

【請求項15】 請求項11又は12記載の平面型撮像装置の製造方法であって、高真空雰囲気中において、上部外囲器が封着された陰極基板の下部外囲器が封止される側にゲッタ部材により膜を形成する工程と、前記ゲッタ部材を取り除いて下部外囲器を封止する工程が行なわれることを特徴とする平面型撮像装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、光子の入射によって光電変換膜中に空間分布的に発生、蓄積された信号電荷を、電子ビームの走査によって時系列の電気信号として読み出す平面型撮像装置の真空外囲器に係り、特に電子ビームを放出する電子源が形成された基板の変形防止を目的とする真空外囲器の構造およびその製造方法の改良に関するものである。

【0002】

【従来の技術】光電変換膜が入射光量に応じて信号電荷を発生してこれを蓄積し、この電荷を電子ビームの走査によって時系列的に外部回路に読み出し、入射光量の空

間的分布に対応したアナログ電気信号を発生する撮像装置としては光導電型撮像装置が知られており、前記電子ビームを走査する手段として冷陰極アレイを用いた平面型撮像装置が特開平6-176704号と特開2000-48749号に開示されている。

【0003】前記両公開公報記載の平面型撮像装置の構造を示す模式的な斜視図を図7(a)に、模式的な断面図を図7(b)に示す。冷陰極アレイ300は、陰極基板301上に形成されたカソード電極302を有している。カソード電極302の上には絶縁層303が設けられている。絶縁層303の上にはさらにゲート電極304が設けられている。絶縁層303とゲート電極304にはホール305が形成され、ホール305内に露出したカソード電極302上にはコーン形状のエミッタ306が設けられている。カソード電極302とゲート電極304は共に帯状に形成され、互いに直交する方向に配設されてXYマトリクスを構成している。両電極をマトリクス駆動することによって、任意の位置にあるマトリクスの交点のエミッタ群を選択して電子を放出させることができる。

【0004】冷陰極アレイ300に対面して透光性基板311が設けられている。その内面には透明電極312および光電変換膜313が順次積層されて光電変換ターゲット部310が構成されている。外部からの光320は透光性基板311外面側から透明電極312を透過して光電変換膜313に入射する構成になっている。

【0005】冷陰極アレイ300から放出される電子ビーム307を光電変換膜313に効果的に到達させるためにグリッド電極308が冷陰極アレイ300と光電変換ターゲット部310との間に挿入され、互いに対面保持し且つ内部を高真空状態に保つため段部を有するスペーサ部材331で冷陰極アレイ300と光電変換ターゲット部310との周縁部が封着されている。基板301には貫通孔301aが形成され、当該貫通孔301aに相対する基板301の下面には下部外囲器350が封着されており、下部外囲器350の内部は基板301の上面側の空間に連通している。このように、透光性基板311、陰極基板301、スペーサ部材331および下部外囲器350により、内部の空間が連通した一体の外囲器が構成されている。そして、前記下部外囲器350の内部にはゲッタ351が配設されており、当該ゲッタ351により封着後の外囲器の内部の高真空状態を保持している。

【0006】上記の構成において、冷陰極アレイ300をマトリクス駆動させ、エミッタ306から放出された電子ビーム307で前記光電変換膜313を走査する。光電変換膜313の電子ビーム走査側、即ち走査面は2次電子を放出しにくい材料を用いて2次電子を放出しにくい材料で構成されているか、又は2次電子を放出

しにくい構造で構成されている。電子ビーム307が到達すると走査面の電位は低下していくが、カソード電極302の電位に等しくなるとそれ以上電子ビーム307が到達し得なくなるため、電子ビーム307の走査直後の走査面電位はカソード電極302の電位に平衡する。

【0007】透明電極312にはカソード電極302に対して正のターゲット電圧 V_T が印加されているため、光電変換膜313には透明電極312側が正で走査面側が負の向きの電界が印加されることになる。

【0008】この状態で、外部からの入射光320が光電変換膜313に入射すると、その入射量に応じた電子正孔対が光電変換膜中に発生し、前記電界によって電子は透明電極312側、正孔は走査面側に走行し、走査面電位は到達した正孔によってカソード電極電位から上昇していく。再び電子ビーム307が到達すると、走査面電位はカソード電極電位にリセットされ、その際、出力端子321から入射光量の空間電荷分布に対応する時系列の電気信号が得られる。

【0009】また平板状の真空外囲器を有する装置として、電界放射型陰極などを電子源とした表示装置(FED: Field Emission Display)が知られており、その模式的断面の概要例を図8(a)に示し、その部分的な拡大例を図8(b)に示す。図8(a)に示す表示装置はフルカラーの表示装置で、赤(R)・緑(G)・青(B)の蛍光体を塗布された帯状の透明電極212aが透光性基板211の内面に形成されて陽極部210を構成している。

【0010】陽極部210に対面して陰極基板201が設けられている。陰極基板201の内面には、前記平面型撮像装置と同様にXYマトリクス構造のカソード電極202とゲート電極204、エミッタ206及び絶縁層203からなる電子放出部202aが形成されて冷陰極アレイ200が構成されている。

【0011】陽極部210と冷陰極アレイ200は画素を区切る隙間部に設けられた支柱241により所定の間隔(例えば約0.2mm)で保持され、透光性基板211と陰極基板201との周縁部はシール材231により封着されて内部が高真空状態に保持された外囲器が構成されている。

【0012】上記の構成において、冷陰極アレイ200を表示画像データに従いマトリクス駆動し、エミッタ206から放出された電子ビーム207で透明電極212上に塗布された蛍光体を励起して発光させることにより表示画像が得られる。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】上述した平面型撮像装置の従来技術では、内部を高真空状態に保持しながら陰極基板の変形を防止するためには、大気圧力に抗する基板の板厚が必要となり、基板材料にガラスを用いると外囲器重量が重くなる問題点があった。

【0014】陰極基板に例えば1.5mm程度の薄板ガラスを用いた場合、陰極基板の中央部が大気圧力により光電変換ターゲット部側に押されて変形するため、エミッタから放出される電子ビームが光電変換膜上の所定の位置からずれて到達することになる。このため、出力画像の歪みや残像などの特性が劣化する問題点があった。

【0015】また上述した表示装置の従来技術では、画素を区切る隙間部に支柱を設けることで陰極基板の変形を防止しているが、従来の撮像装置の場合にこの支柱による補強構造を採用すると、光電変換膜が画素に分割されていないため支柱により光電変換膜が潰されて剥がれたり、高電圧が印加されている透明電極に支柱が接することで冷陰極アレイのゲート電極やカソード電極に電流リークが発生したりするなどの問題点があった。さらに支柱が存在する箇所の光電変換膜に発生・蓄積された電荷が読み出せないため、感度むらや固定雑音なども発生する問題点があった。

【0016】ところで撮像管に用いられる光電変換膜としては PbO 、 Sb_2S_3 、 Se 、 Si 、 Cd 、 Zn 、 As 、 Te などからなる半導体材料が用いられ、なかでも非晶質 Se を主体とする光電変換膜に高電界を印加した場合膜内で信号電荷がアバランシェ増倍され飛躍的に感度を高めることができる。しかし非晶質 Se を主体とする光電変換膜は熱に弱く、50℃以上の高温状態に置かれた場合結晶化により出力映像に多数の白点が見れるなどその特性を著しく損なう。このため撮像管の電子源を有するガラス管と光電変換ターゲット部を有する透光性基板とを封着する際、FEDなどの表示装置で一般的に行われているシールガラスなどのシール材を塗布後高温(約500℃)で焼成する工程は行えない。通常撮像管の製作にあたっては、断面を円弧上に加工したインジウムなどの軟質金属を用い加圧により封着する。撮像管の場合ガラス管が長い透光性基板・軟質金属とガラス管との芯合わせが容易であるが、平面型撮像装置では陰極基板と透光性基板との封着および距離の保持に用いるスペーサ部材の高さが格段に低い芯合わせが容易でなく、偏芯して封着される場合が多い。このため、透光性基板が陰極基板に対して傾くことにより解像度などの特性に大きく影響を与えたり、封着部の軟質金属が一樣に張り出さずに封止不良となる問題点があった。

【0017】また陰極基板301の貫通孔301aは電子放出領域を避けた位置に形成する必要があるため、上述した従来技術ではゲッタ351を収納する下部外囲器351は陰極基板301の周縁部に設けられる。透光性基板311とスペーサ部材331の封着部分と、下部外囲器と陰極基板の封着部分が、両基板に対して直交する方向でみて一部のみが重なるか交差する配置にある場合には、透光性基板に軟質金属を用いて加圧により封着する工程で、周縁部に下部外囲器351が突出している陰極基板301に対しては圧力を均一に加えることが困難

であり、陰極基板にクラックや破損が発生したり、または封着部の軟質金属が一様に張り出さずに透光性基板311の封止が不良となる等の問題点があった。

【0018】さらに従来の撮像管や表示装置では、残留ガス吸着手段として蒸発ゲッタや非蒸発ゲッタが用いられている。なかでも、外部から高周波の印加によりリング状の金属部材を誘導加熱し、ゲッタを収納している下部外囲器の内面に活性ゲッタ蒸着膜を形成する高周波加熱ゲッタがよく用いられている。しかし、高周波加熱ゲッタと、上側の外囲器の本体を構成する透光性基板311とスペーサ部材331との封着に用いた軟質金属332との距離が短いため、ゲッタが高周波によって加熱されるより前に軟質金属332が溶融して真空不良となる問題点があった。また下部外囲器350が小さいため内部に設けられたゲッタのサイズが制限され、長期間にわたり内部を高真空状態に保つことが困難であった。

【0019】そこで本発明の目的は、前述の問題点を解決し、撮像装置の特性に影響を及ぼす陰極基板の変形や透光性基板の偏芯・傾きを防止するとともに歩留まり良く製造できる平面型撮像装置の構造とその製造方法を提供するものである。

【0020】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載された平面型撮像装置は、マトリクス状に配設された複数の電子放出源を上面に有する陰極基板と、前記陰極基板の上面に封着される上部外囲器と、前記陰極基板の下面に封着される下部外囲器とを有し、前記上部外囲器内面には外部からの入射光を透過する透光性の電極と光電変換素子が積層して配設され、前記光電変換素子と陰極基板との間には制御電極が配設され、陰極基板には上部外囲器と下部外囲器を連通する孔が形成され、下部外囲器内にはゲッタ部材が配設された平面型撮像装置であって、その特徴は次の通りである。即ち、この平面型撮像装置は、前記上部外囲器が、前記陰極基板に封着材を介して固着されるスペーサ部材と封止金属部と透光性基板から構成され、前記制御電極が、前記封止金属部を介して通電されるように前記封止金属部と前記スペーサ部材の間に挟持されて配設され、前記上部外囲器と下部外囲器が、陰極基板に封着される部分の外周形状が実質的に同一であり、陰極基板に直交する方向から見て、その全周にわたり少なくとも一部が重なり合うように陰極基板を挟んで対面する位置において陰極基板に封着されていることを特徴とする。

【0021】請求項2に記載された平面型撮像装置は、マトリクス状に配設された複数の電子放出源を上面に有する陰極基板と、前記陰極基板の上面に封着される上部外囲器と、前記陰極基板の下面に封着される下部外囲器とを有し、前記上部外囲器内面には外部からの入射光を透過する透光性の電極と光電変換素子が積層して配設され、前記光電変換素子と陰極基板との間には制御電極が

配設され、陰極基板には上部外囲器と下部外囲器を連通する孔が形成され、下部外囲器内にはゲッタ部材が配設された平面型撮像装置であって、その特徴は次の通りである。即ち、この平面型撮像装置は、前記上部外囲器が、前記陰極基板に封着材を介して固着されるスペーサ部材と封止金属部と透光性基板から構成され、前記制御電極が、前記封止金属部を介して通電されるように前記封止金属部と前記スペーサ部材の間に挟持されて配設され、陰極基板に直交する方向から見て、前記上部外囲器と下部外囲器の一方の陰極基板に対する封着部分が、他方の陰極基板に対する封着部分よりも内側にあり、かつ両封着部分の間隔が周方向に沿って一定の規則性を有するように、前記上部外囲器と下部外囲器が陰極基板を挟んで対面する位置において陰極基板に封着されていることを特徴とする。

【0022】請求項3に記載された平面型撮像装置は、請求項又は2に記載の平面型撮像装置において、前記陰極基板には陰極に通電するための配線が形成され、前記陰極基板の前記スペーサ部材の周囲において前記配線には絶縁枠が配設され、前記封止金属部と配線が短絡しないように構成したことを特徴とする。

【0023】請求項4に記載された平面型撮像装置は、請求項1又は2に記載の平面型撮像装置において、前記下部外囲器が、前記陰極基板に封着される側が開口した箱状部材で形成され、封着材を介して前記陰極基板に固着されることを特徴とする。

【0024】請求項5に記載された平面型撮像装置は、請求項1又は2に記載の平面型撮像装置において、前記下部外囲器が、前記陰極基板に封着材を介して固着される絶縁性のスペーサ部材と封止金属部と基板から構成されたことを特徴とする。

【0025】請求項6に記載された平面型撮像装置は、請求項1又は5に記載の平面型撮像装置において、前記封止金属部の外周に均一な加圧下での封止を行う為の補強枠が配設されたことを特徴とする。

【0026】請求項7に記載された平面型撮像装置は、請求項1又は2に記載の平面型撮像装置において、前記ゲッタ部材は通電加熱することによりゲッタ膜が形成されるもので、通電する為のリード線が下部外囲器と陰極基板の封着部分から左右ほぼ均等の位置になるように導出されたことを特徴とする。

【0027】請求項8に記載された平面型撮像装置は、請求項1又は2又は5に記載の平面型撮像装置において、前記封止金属部は、スペーサ部材と基板の間に係合する段差を有することを特徴とする。

【0028】請求項9に記載された平面型表示装置は、請求項1又は2に記載の平面型表示装置において、前記下部外囲器内に配設されるゲッタ部材は、通電または支持する為のリード線が前記陰極基板と下部外囲器の封着部分を貫通して外部に導出されたことを特徴とする。

【0029】請求項10に記載された平面型表示装置は、請求項5に記載の平面型表示装置において、前記下部外囲器内に配設されるゲッタ部材は、通電または支持する為のリード線が基板を貫通して外部に導出されたことを特徴とする。

【0030】請求項11に記載された平面型製造装置の製造方法は、マトリクス状に配設された複数の電子放出源を上面に有する陰極基板と、前記陰極基板の上面に封着される上部外囲器と、前記陰極基板の下面に封着される下部外囲器とを有し、前記上部外囲器の内面には外部からの入射光を透過する透光性の電極と光電変換素子が積層して配設され、前記光電変換素子と陰極基板との間には制御電極が配設され、陰極基板には上部外囲器と下部外囲器を連通する孔が形成され、下部外囲器内にはゲッタ部材が配設され、前記上部外囲器は、前記陰極基板に封着材を介して固着されるスペーサ部材と封止金属部と透光性基板から構成された平面型撮像装置を製造する為の製造方法である。そして、その特徴は、陰極基板に電子放出源を形成する工程と、上部外囲器の透光性基板に透光性の電極および光電変換素子を構成する工程と、陰極基板に上部外囲器のスペーサ部材を固着する工程と、陰極基板に下部外囲器を固着する工程と、透光性基板とスペーサ部材の間に封止金属部を介在させた状態で陰極基板及び下部外囲器の少なくとも一方と透光性基板とを相手方に向けて相対的に押圧することにより上部外囲器を封止する工程を有する点にある。

【0031】請求項12に記載された平面型製造装置の製造方法は、マトリクス状に配設された複数の電子放出源を上面に有する陰極基板と、前記陰極基板の上面に封着される上部外囲器と、前記陰極基板の下面に封着される下部外囲器とを有し、前記上部外囲器の内面には外部からの入射光を透過する透光性の電極と光電変換素子が積層して配設され、前記光電変換素子と陰極基板との間には制御電極が配設され、陰極基板には上部外囲器と下部外囲器を連通する孔が形成され、下部外囲器内にはゲッタ部材が配設され、前記上部外囲器は、前記陰極基板に封着材を介して固着されるスペーサ部材と、封止金属部と、透光性基板とから構成され、前記下部外囲器は、前記陰極基板に封着材を介して固着される絶縁性のスペーサ部材と封止金属部と基板から構成された平面型撮像装置を製造する為の製造方法である。そして、その特徴は、陰極基板に電子放出源を形成する工程と、上部外囲器の透光性基板に透光性の電極および光電変換素子を構成する工程と、陰極基板に上部外囲器のスペーサ部材を固着する工程と、陰極基板に下部外囲器のスペーサ部材を固着する工程と、上部外囲器の透光性基板と上部外囲器のスペーサ部材の間及び下部外囲器の基板と下部外囲器のスペーサ部材の間にそれぞれ封止金属部を介在させた状態で上部外囲器の透光性基板と下部外囲器の基板を相手方に向けて相対的に押圧することにより上部外囲器

と下部外囲器を封止する工程を有する点にある。

【0032】請求項13に記載された平面型撮像装置の製造方法は、請求項11又は12に記載の平面型撮像装置の製造方法において、高真空雰囲気中において上部外囲器と下部外囲器を封止する工程を有し、上部外囲器と下部外囲器が高真空状態に保持されることを特徴とする。

【0033】請求項14に記載された平面型撮像装置の製造方法は、請求項11又は12に記載の平面型撮像装置の製造方法であって、あらかじめ下部外囲器に排気孔を形成する工程と、上部外囲器を陰極基板に封着した後、上部外囲器と下部外囲器の内部を排気して前記排気孔を封止する工程を有することを特徴とする。

【0034】請求項15に記載された平面型撮像装置の製造方法は、請求項11又は12に記載の平面型撮像装置の製造方法であって、高真空雰囲気中において、上部外囲器が封着された陰極基板の下部外囲器が封止される側にゲッタ部材により膜を形成する工程と、前記ゲッタ部材を取り除いて下部外囲器を封止する工程が行なわれることを特徴する。

【0035】

【発明の実施の形態】以下添付図面を参照し本発明の実施の形態を説明する。図1に本発明の実施の形態である平面型撮像装置の構造を示す断面図を示し、図2にインジウムなどの軟質金属を用いたシール材の加工断面形状例を示し、また図3に上部外囲器と下部外囲器の陰極基板に対する封着部分（即ち陰極基板及びこれを挟む両外囲器の端面）付近の断面拡大図と上面図を示す。図1の平面撮像装置は上部外囲器圧着形である点において、後述する第2の例の平面型撮像装置が上下両外囲器圧着形であるのと相違する。

【0036】図1の電子放出部2aおよび冷陰極電極配線4aの構成は図7に示した前記特許公開公報の冷陰極アレイ部の構成とまったく同じである。陰極基板1上に電子放出部2aとそれに外部から電圧を印加するための冷陰極電極配線4aが電気的に接続されて形成され、上部外囲器30と下部外囲器50との雰囲気と同一にするための貫通孔1aが陰極基板1に設けられている。

【0037】上部外囲器30の一部を構成する透光性基板11は、例えばガラスなどにより構成される。透光性基板11の内面上には透明電極12が形成され、この透明電極12は透光性基板11内に埋設されたMoなどの金属を用いた信号取り出しピン15と電気的に接続されて外側に電気的に導出されている。さらに前記透明電極12の上には光電変換膜13が形成されて光電変換ターゲット部10を構成している。

【0038】陰極基板1の上面には、上部外囲器30の一部を構成するスペーサ部材31が固着されている。このスペーサ部材31には、例えば薄いガラスリングのような絶縁性の筒状部材が用いられている。このスペーサ

部材31は、グリッド電極8を係止する段部31aを上
部端面の内周縁側に有する構造であり、その下部端面が
シール材32により陰極基板1の上面に固着されてい
る。グリッド電極8と陰極基板1との間隔は例えば約
0.2mm～1mmとされている。

【0039】上部外囲器30の一部を構成する封止金属
部としてのシール材33が、スペーサ部材31の上端と
透光性基板11との間に挿入されている。シール材33
にはインジウムなどの軟質金属が用いられている。この
シール部材33は、導電性の筒状の部材（例えばステン
レス等）であるシール材補強棒34の内面側に設けられ
ている環状乃至筒状の部材である。図示しない治具を用
いて透光性基板11を陰極基板1に向けて加圧すること
により、透光性基板11がシール材33を介してスペー
サ部材31に固着される。また、グリッド電極8は、シ
ール材33とスペーサ部材31の間に挟持されて固定さ
れ、シール材33に導通するのでシール材補強棒34を
介して外部の回路に接続することができる。

【0040】シール材33は図2(a)～(f)に示す
ような断面形状、即ちスペーサ部材31と透光性基板1
1の間に係合しうる段差（凸部）を備えた形状に予め加
工されている。なお図2(a)～(f)に示したシール
部材は互いに形状が異なっているが、表示の煩雑を避け
るためにいずれも同一の符号33で示した。また、図2
は図1におけるシール部材33と同様の切断面における
断面図であるが、略筒状のシール材を切断して現れる2
つの断面の内、一方のみを表示したものである。シール
材33をこのような形状とすれば、上述した加圧時に透
光性基板11とスペーサ部材31が偏芯した状態に固定
されるのが防止され、かつ透光性基板11の傾きを防止
することができる。なお、スペーサ部材は、封着時に偏
芯しないように治具等で一次的に固定する等の手段をと
れば、図2(g)に示すような単なる断面矩形のリング
状であっても実用上満足し得る封着効果は得られる。

【0041】陰極基板1の上に形成された電極配線4a
の上には、スペーサ部材31の周囲であって、かつシール
材補強棒34の下側の位置に、絶縁棒60が配設されて
いる。この絶縁棒60は、封止金属部であるシール材
33と電極配線4aが短絡しないように設けられてい
る。なお、電極配線4aは、絶縁保護膜4bに覆われて
おり、他の電極類等とは無用な導通が生じないように
なっているが、仮にこの絶縁保護膜4bが薄くても絶縁
棒60を設けておけばシール材33と電極配線4aの絶
縁はより確実に保持される。

【0042】図3(a)～(c)に示すように、上部外
囲器30を構成するスペーサ部材31と下部外囲器50
（図では第2の例における下部外囲器50の一部である
下部外囲器壁部50b）は、陰極基板1の上面と下面に
それぞれ封着される部分の外周形状が実質的に同一の円
形であり、陰極基板1に直交する方向から見て、その全

周にわたり少なくとも一部（符号70で示す部分）が重
なり合うように、陰極基板1を挟んで対面する位置関係
で陰極基板1に封着されている。かかる寸法・形状・位
置関係において、図示しない適切な治具を用いることで
スペーサ部材31と下部外囲器50を陰極基板1の上面
及び下面にそれぞれ固着すれば、この固着工程時に陰極
基板1に加わる圧力を均等に分散することができ、陰極
基板のクラックや破損を防ぐことができる。

【0043】図3(d)及び(e)は、陰極基板1に直
交する方向から見て、下部外囲器50（図では第2の例
における下部外囲器50の一部である下部外囲器壁部5
0b）の陰極基板1に対する封着部分が、上部外囲器3
0を構成するスペーサ部材31の陰極基板に対する封着
部分よりも内側にあり、かつ両封着部分の間隔が周方向
に沿って一定の規則性を有するように、スペーサ部材3
1と下部外囲器50が陰極基板1を挟んで対面する位置
関係で陰極基板1に封着されている場合である。ここ
で、一定の規則性とは、(d)では等間隔であり、
(e)では円形の封着部を有するスペーサ部材31に対
して下部外囲器50（図では第2の例における下部外
囲器50の一部である下部外囲器壁部50b）の封着部分
がこの円形の内部に配置される正方形であって両者は中
心を一致させている場合に得られる関係である。かかる
場合にも、前記固着工程時に陰極基板1の特定部分に圧
力が集中して加わることが防止され、上述した図3
(a)～(c)の場合と略同一の陰極基板のクラックや
破損を防ぐ効果が得られる。

【0044】図1に示したように、下部外囲器50は端
面側が開口した円筒形又は角筒形の凹形状の蓋部材であ
り、中心軸付近には排気管を有する排気口56が設けら
れており、シール材52により前述した図3の位置関係
で陰極基板1の下面に固着されている。また下部外囲器
50の内部には通電ゲッタ51が収納されている。この
通電ゲッタ51は直線状の芯線の周りにゲッタ物質が被
着されているものであり、ゲッタ物質の両端から一対の
通電端子（通電する為のリード線）53が軸線を一致さ
せて突出している。この通電端子53が、下部外囲器5
0と陰極基板1との封着部であるシール材52を気密に
貫通して外部に導出されており、通電ゲッタ51に外部
から通電することができるようになっている。

【0045】なお、上述のような構造で下部外囲器50
内の所定位置に通電ゲッタ51を配置するためには、下
部外囲器50を陰極基板1の下面に封着する際に、下部
外囲器50の開口した端面の上に通電端子53が引っ掛
かるように通電ゲッタ51を掛け渡し、その状態で通電
ゲッタ51のゲッタ物質の位置を決め、そのまま封着す
る。ここで、封着時に通電ゲッタ51がバランスを崩し
て位置ずれしないようにするため、通電端子53が下部
外囲器の封着位置で均等な配置となるようにし、加圧時
に加圧力が均等に加わってがたつきがなくなるようにす

るとよい。

【0046】あるいは、図4に示すように、一対の通電端子53、53に対して均等である一対の位置で封着部分を貫通するように一対の支持フレーム59、59を設けてもよい。この図示の例では、円形の下部外囲器50に対して、一対の通電端子53、53と一対の支持フレーム59、59を円形の下部外囲器50の周方向に沿って中心角度で45度の間隔となるような半径の位置に配置した。このようにすれば、封着部のシール材52の厚さをさらに均等にでき、封着時の加圧力の分散化がさらに確実になる。一対の支持フレーム59、59は、封着時には外囲器の外側で通電端子53、53と図示しない共通のフレームに接続されており、下部外囲器50の円形の封着領域に対する位置決めが容易であるが、封着作業完了後にはフレームから切断する。支持フレーム59、59は通電ゲッタ51には接続されておらず、ゲッタ活性化のための通電には関与しない。

【0047】上下両外囲器内の雰囲気は貫通孔1aにより同一となっており、排気管を通して内部雰囲気を高真空状態にした後、排気口56をガスバーナなどの加熱により溶融し封着する。その後通電端子53に通電することによって活性ゲッタ膜55を下部外囲器内に形成する。この活性ゲッタ膜55が外囲器内に残留したガスを吸着して外囲器内の真空度を保持乃至向上させる。

【0048】本例の平面型撮像装置の製造工程を、各部材の組み立て工程を中心に説明する。陰極基板1に電子放出部2aを形成する。上部外囲器30の透光性基板11に透明電極12および光電変換膜13を構成する。陰極基板1に上部外囲器30のスペーサ部材31を固着する。陰極基板1に下部外囲器50を固着する。透光性基板11とスペーサ部材31の間にシール材33（封止金属部）を介在させた状態で陰極基板1及び下部外囲器50の少なくとも一方と、透光性基板11とを、相手方に向けて相対的に押圧して上部外囲器30を封止する。ここで環状のシール材補強枠34は、均一な加圧下で上記封止作業を行うために有効である。

【0049】次に、本発明の実施の形態の第2の例を図5を参照して説明する。図1の平面撮像装置は、下部外囲器50は予め容器状に作製されているが、上部外囲器は透光性基板11とスペーサ部材31をシール部材33で組み立て時に封着する上部外囲器圧着形であった。これに対し、第2の例の平面型撮像装置は上下両外囲器ともにシール部材を用いて封着する構造の上下両外囲器圧着形である。

【0050】即ち、図5に示すように、下部外囲器50は、陰極基板1の下面に封着された環状（乃至筒状）の下部外囲器壁部50bと、下部外囲器壁部50bの開口を塞ぐ下部外囲器基板50aと、下部外囲器壁部50bと下部外囲器基板50aの間を封止するシール部材57を有している。下部外囲器壁部50bと下部外囲器基板

50aは絶縁性材料からなり、シール部材57は前記シール部材33と同材質からなる。

【0051】下部外囲器50内にはゲッタ51が設けられている。ゲッタ51は一対の通電端子53を有するが、第1の例におけるゲッタ51と異なり、2本の通電端子はゲッタ51の長手方向と直交する同方向に曲げられて全体としてコ字状に成形されている。このゲッタの2本の通電端子53は、下部外囲器基板50aに形成された2個の貫通孔を介して外囲器外に導出されている。通電端子と貫通孔の隙間はシールガラスなどのシール材料54によって気密に充填されている。

【0052】上部外囲器の構成は第1の例と同一であり、図1と同一の符号を付して説明を省略する。

【0053】本例の平面型撮像装置の製造工程を説明する。陰極基板1の上面に電子放出部2aを形成する。また、上部外囲器30の透光性基板11に透明電極12および光電変換膜13を構成する。次に、陰極基板1に上部外囲器30のスペーサ部材31を固着する。次に、陰極基板1の下面に下部外囲器50の下部外囲器壁部50bを固着する。そして、上部外囲器30の透光性基板11とスペーサ部材31の間及び下部外囲器50の下部外囲器基板50aと下部外囲器壁部50bの間にそれぞれシール部材33、57を介在させた状態で、透光性基板11と下部外囲器基板50aを相手方に向けて相対的に押圧する。これにより、上部外囲器30と下部外囲器50を同時に封着することができる。

【0054】本例の平面型撮像装置の製造工程における上部外囲器30と下部外囲器50を封止する工程は、少なくとも一方は高真空雰囲気中において行なう。これによって上部外囲器30と下部外囲器50の内部は高真空状態に保持される。封着後、ゲッタ51を用いて下部外囲器50の内面に活性ゲッタ膜55を形成する点は第1の例と同一である。

【0055】次に、本発明の実施の形態の第3の例を図6を参照して説明する。図6の本例の平面撮像装置は、図5の第2の平面撮像装置からゲッタ51及び下部外囲器基板50aの貫通孔を除いた他は、図5の平面撮像装置と同一構造である。よって、図5と同一の符号を付して構成の説明は省略する。

【0056】本例の平面撮像装置にゲッタがない理由は、本例の平面撮像装置の製造方法の特徴にある。本例の平面型撮像装置の製造工程を説明する。図6(a)に示すように陰極基板1の上面に上部外囲器30を封着し、下面には下部外囲器壁部50bを固着する。次に高真空雰囲気中において、同図中に示すように陰極基板1の下部外囲器30が封止される側（即ち下部外囲器壁部50bの内側）に、ゲッタ保持基板50cに取り付けたゲッタ部材51を配置し、陰極基板1の下面に活性ゲッタ膜55を形成する。次に、高真空雰囲気中に配置したままで、ゲッタ部材51を取り除いてから、下部外囲器

50を封止する。なお、図5に示す例では下部外囲器基板50aの内面にも活性ゲッタ膜55が形成されるが、本例では活性ゲッタ膜55は陰極基板1の下面にのみ形成される。よって、ゲッタ部材51は活性時にゲッタ物質を陰極基板1の下面のみに向けて放射するように構成されたものであればよい。

【0057】このような構成とすることにより、ゲッタ一部材のリード線が封止部分を通ることがないので、封止部分の気密性が向上する。また、リード線が封止部分を通ることがないので加圧力が不均一になることもなく、取り付け精度が向上する。また、ゲッター部材がない分、厚みを薄くすることも可能となる。

【0058】

【発明の効果】本発明によれば、光電変換素子を上面内面に有し制御電極を内部に有する上部外囲器が電子放出源を有する陰極基板の上面側に封着され、下面側には下部外囲器が封着されて両外囲器が連通している平面型撮像装置において、上部外囲器を、陰極基板に封着材を介して固着されるスペーサ部材と封止金属部と透光性基板で構成した。そして、制御電極を、封止金属部を介して通電されるように封止金属部とスペーサ部材の間に挟持されるように配設した。さらに、上部外囲器と下部外囲器が、陰極基板に封着される部分の外周形状が実質的に同一であり、陰極基板に直交する方向から見て、その全周にわたり少なくとも一部が重なり合うように陰極基板を挟んで対面する位置において陰極基板に封着した。または、上部外囲器と下部外囲器の一方の陰極基板に対する封着部分が、他方の陰極基板に対する封着部分よりも内側にあり、かつ両封着部分の間隔が周方向に沿って一定の規則性を有するように、上部外囲器と下部外囲器が陰極基板を挟んで対面する位置において陰極基板に封着してもよい。

【0059】このような本発明の構成によれば、従来の問題点が解決され、撮像装置の特性に影響を及ぼす陰極基板の変形や透光性基板の偏芯・傾きが防止され、平面型撮像装置を歩留まり良く製造することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態である平面型撮像装置の第1の例を示す断面図である。

【図2】第1及び第2の例において使用される軟質金属を用いるシール材の加工形状を示す模式的断面図であ

る。

【図3】第1及び第2の例において上部外囲器と下部外囲器の各端面が陰極基板を挟んで対峙する位置関係を示す模式的な部分断面図及び上面図である。

【図4】図1における(I)-(I)切断線における断面図である。

【図5】本発明の実施の形態である平面型撮像装置の第2の例を示す断面図である。

【図6】本発明の実施の形態である平面型撮像装置の第3の例の構成及び製造工程を示す断面図である。

【図7】(a)は従来の平面型撮像装置の基本構成を示す模式的斜視図、(b)は同断面図である。

【図8】(a)は従来の平面型表示装置の基本構成を示す断面図、(b)は(a)の部分拡大図である。

【符号の説明】

1 陰極基板

1a 貫通孔

2a 電子放出部

4a 冷陰極アレイ電極配線

20 8 グリッド電極

10 光電変換ターゲット部

11 透光性基板

12 透明電極

13 光電変換膜

15 信号取り出しピン

31 スペーサ部材

32 シール材(シールガラスなど)

33 シール材(インジウムなどの軟質金属)

34 シール材(インジウムなどの軟質金属)補強部

30 50 下部外囲器

50a 下部外囲器基板

50b 下部外囲器壁部

50c ゲッタ保持基板

51 ゲッタ

53 ゲッタ支持体を兼ねる通電端子

54 シールガラスなどのシール材料

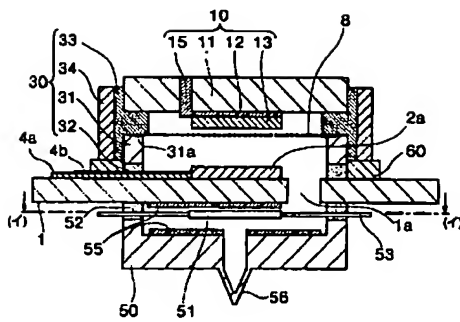
55 活性ゲッタ膜(ゲッタミラー)

56 排気口(封止部)

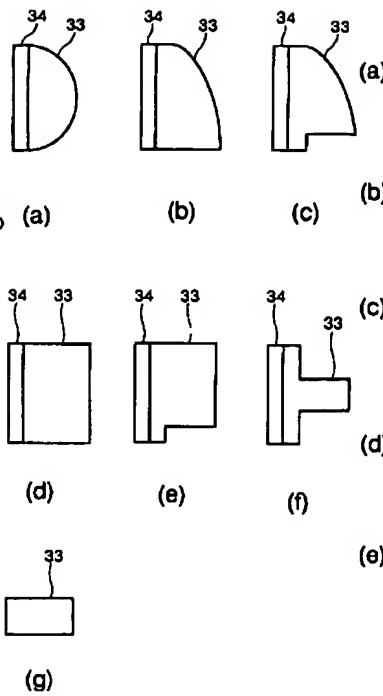
60 絶縁枠(絶縁ワニス)

40 70 上部外囲器30端面と下部外囲器端面が重なる部分

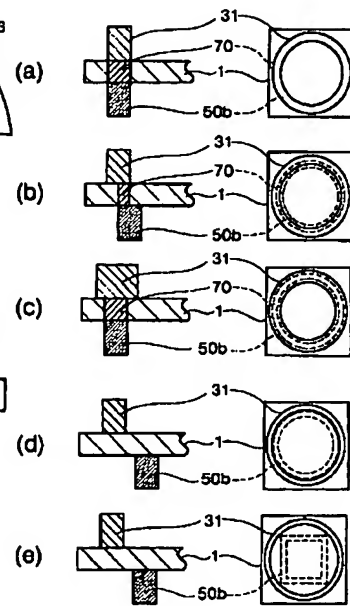
【図1】



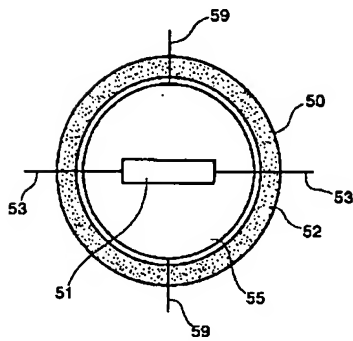
【図2】



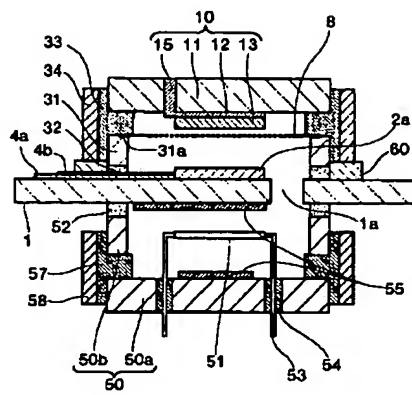
【図3】



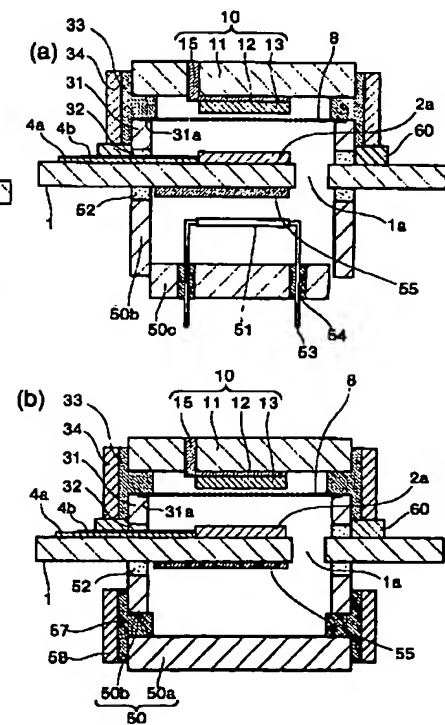
【図4】



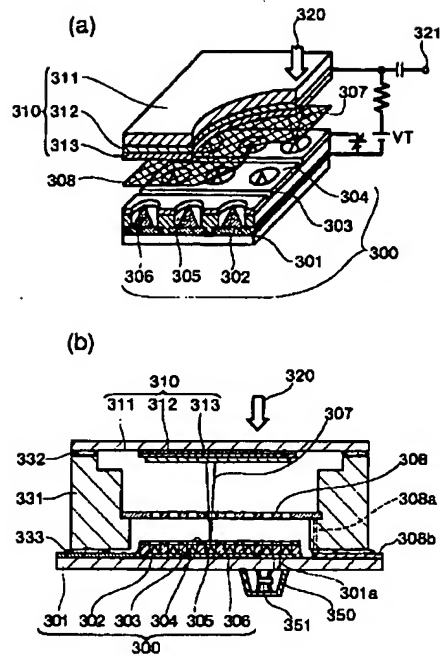
【図5】



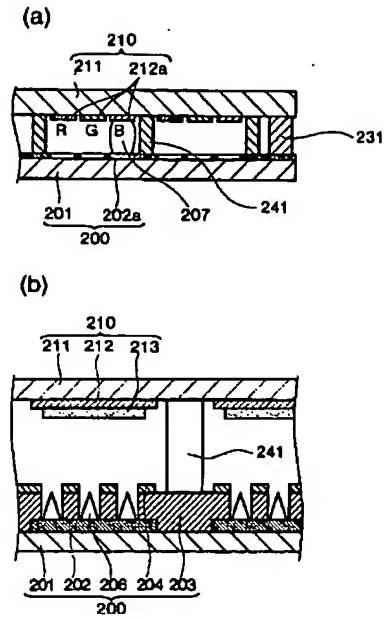
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(72)発明者 山岸 敏郎
東京都世田谷区砧一丁目10番11号 日本放送協会放送技術研究所内

(72)発明者 瀧口 吉郎
東京都世田谷区砧一丁目10番11号 日本放送協会放送技術研究所内

(72)発明者 難波 正和
東京都世田谷区砧一丁目10番11号 日本放送協会放送技術研究所内

(72)発明者 平田 義彦
千葉県茂原市大芝629 双葉電子工業株式会社内

(72)発明者 横山 三喜男
千葉県茂原市大芝629 双葉電子工業株式会社内

(72)発明者 田中 満
千葉県茂原市大芝629 双葉電子工業株式会社内

(72)発明者 伊藤 茂生
千葉県茂原市大芝629 双葉電子工業株式会社内

Fターム(参考) 4M118 AA08 AA10 AB01 CA14 CB05
DD01 HA11 HA20 HA24
5C012 AA03 BC03
5C024 AX01 CY14 CY47 CY48 EX02
JX01
5C037 AA01 AB08 AB23